

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**





19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 196 80 642 C 2

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
H 04 B 7/216  
H 04 B 7/005  
H 04 J 13/04  
H 04 Q 7/20

- 21 Deutsches Aktenzeichen: 196 80 642.9-35  
86 PCT-Aktenzeichen: PCT/US96/06682  
87 PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 97/02668  
86 PCT-Anmeldetag: 10. 5. 96  
87 PCT-Veröffentlichungstag: 23. 1. 97  
43 Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: 4. 12. 97  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 5. 8. 99

DE 196 80 642 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:  
08/491,336 30. 06. 95 US

73 Patentinhaber:  
Motorola, Inc., Schaumburg, Ill., US

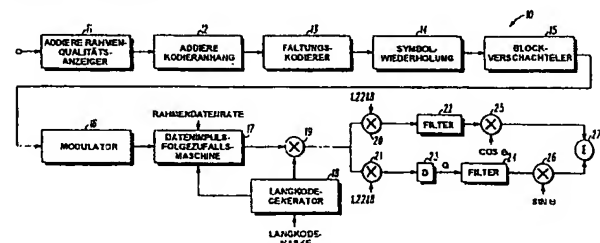
74 Vertreter:  
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,  
Anwaltssozietät, 80538 München

72 Erfinder:  
Ghosh, Amitava, Fort Worth, Tex., US; Rohani,  
Kamyar, Grapevine, Tex., US

55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
US 55 28 593  
US 53 96 516  
US 52 16 692  
US 50 56 109

54 Verfahren zur Leistungssteuerung für CDMA Kommunikationssysteme

57 Verfahren zur Leistungssteuerung in einem CDMA-Kommunikationssystem, wobei das in einer mobilen Station durchgeführte Verfahren folgende Schritte aufweist: Bearbeiten (152) eines ersten Rahmens eines kontinuierlichen Signals, der von der mobilen Station zu einer Basisstation übertragen werden soll, mit einer ersten Übertragungsrate, wobei das kontinuierliche Signal als eine kontinuierliche Folge aufeinanderfolgender Leistungssteuergruppen ausgebildet ist; Speichern (153) des ersten Rahmens des kontinuierlichen Signals; Bearbeiten (154) eines zweiten Rahmens des kontinuierlichen Signals, der von der mobilen Station zur Basisstation übertragen werden soll, mit einer zweiten Übertragungsrate; Einfügen (155) eines Indikators, welcher die zweite Übertragungsrate des zweiten Rahmens symbolisiert, in den ersten Rahmen des kontinuierlichen Signals, wobei der Indikator für die Leistungssteuerung in dem CDMA-Kommunikationssystem verwendet werden soll; und Übertragen (156) des ersten Rahmens des kontinuierlichen Signals.



DE 196 80 642 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Leistungssteuerung für CDMA-Kommunikationssysteme (Vielfachzugriff durch Kodetrennung) gemäß der Gattung des Patentanspruchs 1.

Der existierende CDMA Interim Standard (IS-95 und nachfolgende) wurde von der TIA (Telecommunications Industry Association) und der EIA (Electronic Industry Association) entwickelt. Beim IS-95 wird, wenn eine Übertragungsrate verwendet wird, die kleiner als die volle Rate ist, ein diskontinuierliches Signal (Impulsfolgetyp) übermittelt. Dieses Signal wird in logische Rahmen aufgeteilt, die eine Länge von 20 ms (Millisekunden) haben. Die Rahmen werden in 16 kleinere Teile (oder Schlitze) aufgeteilt, auf die als Leistungssteuergruppen Bezug genommen wird. Der Basisstationsdemodulator schätzt die Energie jeder Leistungssteuergruppe, die von der mobilen Station empfangen wird. Wenn die Energie oberhalb eines Schwellwertes ( $E_s$ ) liegt, so sendet die Basisstation ein Leistungssteuersignal zurück, mit dem sie die mobile Station anweist, ihre Sendeleistung um einen Schritt zu vermindern. Wenn die Energie unterhalb von  $E_s$  liegt, so weist das Leistungssteuersignal die mobile Station an, ihre Sendeleistung um einen Schritt zu erhöhen. Bei Übertragungen mit voller Rate wird jede Leistungssteuergruppe verwendet, und es tritt kein Problem auf.

Die Probleme treten auf bei Übertragungsraten, die nicht die vollen Übertragungsraten sind, wie beispielsweise bei einer Viertelrate. Gegenwärtig überträgt eine Viertelratenübertragung nur in einem Viertel oder vier der Leistungssteuergruppen. Es gibt in den übrigen zwölf Leistungssteuergruppen nichts, was zu dieser Übertragung in Bezug steht. Es wird jedoch die Energie der Leistungssteuergruppen, die nicht verwendet werden, dennoch gemessen. Diese Messung ergibt eine Übertragung eines Leistungssteuersignals von der Basisstation zur mobilen Station. Aktuell ist es Aufgabe der mobilen Station, zu verfolgen, welche Leistungssteuergruppen verwendet werden, und Leistungssteuerbefehle zu ignorieren, die sich aus der Energiemessung der Leistungssteuergruppen ergeben, die nicht verwendet werden.

Die aktuellen Systeme verwenden einen Impulsarbeitszyklus (das heißt sie verwenden nicht alle Schlitze in einem Rahmen) für eine Übertragung von Signalen mit Raten, die nicht der vollen Rate entsprechen. Da es nur einen einzigen Schwellwertleistungspegel gibt, um ein genaues Lesen zu erzielen, so muß jede Impulsfolge den gleichen  $E_s$  Schwellwert erfüllen, wie bei einer kontinuierlichen Übertragung mit voller Rate.

Aus der US 5,216,692 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, um die Signalpegel von empfangenen Signalen in Höhe eines durchschnittlichen Pegels aufrecht zu erhalten. Die Aufrechterhaltung der Leistungspegel des empfangenen Signals wird dadurch erreicht, daß die Leistung des empfangenen Signals geschätzt wird. Nachfolgend wird ein Differenzsignal erzeugt, in dem der geschätzte Leistungspegel von einem vorgegebenen Referenzleistungspegel abgezogen wird. Schließlich wird ein Signalleistungssteuerschwellwert als Funktion dieses Differenzsignals eingestellt.

Weiterhin ist aus der US 5,396,516 ein Verfahren und ein System bekannt zur dynamischen Veränderung von Regelparametern in einem Regelsystem zur Steuerung der Leistung eines Senders. In einem Kommunikationssystem, welches direkte Reihen-Streuspektrumsmodulationstechniken verwendet, entstehen bei der Kommunikation mit Fernstationen Störungen, weil die Kommunikationen dasselbe Frequenzspektrum verwenden. Um die Systemkapazität zu er-

höhen, werden die Leistungspegel der Fernstationsender von lokalen Stationen aus gesteuert.

Schließlich offenbart die US 5,056,109 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern der Sendeleistung in einem zellularen CDMA-Mobiltelefonsystem. Das Steuersystem steuert die Leistung eines Sendesignals von jedem zellularen Mobiltelefon in dem System, wobei jedes Mobiltelefon eine Antenne, einen Sender und einen Empfänger aufweist.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Leistungssteuerung in einem CDMA-Kommunikationssystem bereitzustellen, welches sich gegenüber gattungsgemäßen Systemen durch eine verbesserte Qualität und eine erhöhte Kapazität auszeichnet.

Diese Aufgabe wird durch das in Patentanspruch 1 angegebene Verfahren gelöst. Eine Ausgestaltung der Erfindung ist Gegenstand des Unteranspruchs 2.

Gemäß Patentanspruch 1 wird die Aufgabe insbesondere dadurch gelöst, daß in den ersten Rahmen eines von einer mobilen Station an eine Basisstation übertragenen Signals ein Indikator eingebaut wird, der die Übertragungsrate eines nachfolgenden zweiten Rahmens anzeigt. Der Indikator dient zur Leistungssteuerung in dem CDMA-Kommunikationssystem.

Es folgt eine detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren.

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm einer CDMA-Rückkanalstruktur des Standes der Technik;

Fig. 2 ist eine Matrix der Leistungssteuergruppen über der Übertragungsrate des Standes der Technik;

Fig. 3 ist ein Blockdiagramm einer CDMA-Vorwärtskanalstruktur des Standes der Technik;

Fig. 4 ist ein Flußdiagramm eines Leistungssteuerverfahrens des Standes der Technik einer Basisstation des Standes der Technik;

Fig. 5 ist ein Flußdiagramm eines Leistungssteuerverfahrens einer mobilen Station des Standes der Technik;

Fig. 6 ist eine Matrix der Leistungssteuergruppen über den Übertragungsraten, wie sie von der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

Fig. 7 ist ein Flußdiagramm eines Leistungssteuerverfahrens einer Basisstation, die die vorliegende Erfindung verwendet;

Fig. 8 ist ein Flußdiagramm eines Leistungssteuerverfahrens einer mobilen Station, die die vorliegende Erfindung verwendet;

Fig. 9 ist ein Blockdiagramm einer CDMA-Rückkanalstruktur, die so ausgestaltet ist, daß sie die vorliegende Erfindung verwendet;

Fig. 10 ist ein Flußdiagramm eines alternativen Leistungssteuerverfahrens einer mobilen Station, die die vorliegende Erfindung verwendet; und

Fig. 11 ist ein Flußdiagramm eines alternativen Leistungssteuerverfahrens einer Basisstation, die die vorliegende Erfindung verwendet.

Bezieht man sich anfangs auf Fig. 1, so ist dort ein Blockdiagramm einer CDMA Rückkanalstruktur des Standes der Technik, die allgemein mit 10 bezeichnet ist, gezeigt. Hierbei handelt es sich um die Gestaltung eines Senders einer mobilen Station. Das zu sendende Signal wird von einem Block 11 empfangen, wo ein Rahmenqualitätsanzeiger dem Signal hinzugegeben wird. Als nächstes werden Anhangbits in Block 12 hinzugefügt. Das Signal wird dann in Block 13 faltungskodiert und eine Symbolwiederholung wird in Block 14 durchgeführt. Die Daten werden dann verschachtelt (Block 15) und moduliert (Block 16).

Als nächstes wird eine Datenimpulsfolgezufallsmaschine 17 verwendet, um auszuwählen, welche der Leistungssteu-

ergruppen für ein Senden des Signals verwendet werden soll. Bezieht man sich auf Fig. 2, so ist dort eine Matrix, die allgemein mit 29 bezeichnet ist, der Leistungssteuergruppen geteilt durch die Rate dargestellt. Im aktuellen Beispiel gibt es sechzehn logische Leistungssteuergruppen (PCGs) pro Rahmen. Wenn eine Vollratenübertragung ausgewählt wird, werden alle sechzehn PCGs verwendet. Wenn eine Halbdatenübertragung verwendet wird, wird nur die Hälfte der PCGs verwendet. Wie gezeigt ist, wird die Hälfte der PCGs, die verwendet werden, nicht durch gerade oder ungerade nummerierte PCGs geteilt. Dies ist die Funktion der Zufallsmaschine 17. Sie wählt zufällig acht der 16 PCGs für eine Verwendung aus. Das gleiche wird für Viertel und Achtelraten durchgeführt; die Zufallsmaschine wählt vier beziehungsweise zwei PCGs für die Verwendung bei der Übertragung. Es sollte angemerkt werden, daß der Leistungspegel, der für jede PCG verwendet wird, wie er durch die Höhe des Blockes dargestellt wird, der gleiche ist. Kehrt man nun zu Fig. 1 zurück, so liefert eine Langkodegenerator 18 ein Signal an einen Mischer 19, das mit dem Ausgangssignal der Impulsfolgezufallsmaschine 17 kombiniert wird. Das sich ergebende Signal wird in I und Q Komponenten aufgeteilt durch Teilen des Signals; aufwärtsgewandelt durch eine Mischung mit einem 1,2288 MHz (Megahertz) Signal; und das Q-Signal wird im Verzögerer 23 verzögert. Dann werden die I und Q Komponenten in den Filtern 22 beziehungsweise 24 jeweils gefiltert; und mit dem Kosinus und Sinus eines Signals  $\phi$  gemischt. Die zwei Signale werden dann im Summierer 27 kombiniert, um das Signal zu liefern, das gesendet wird.

Ein detailliertere Beschreibung des Betriebs des Senders der Fig. 1 kann man in TIA/ETA/IS-95, beginnend mit Abschnitt 6.1.3 finden.

In Fig. 3 ist eine Blockstruktur einer CDMA-Vorwärtskanalstruktur gezeigt, die allgemein mit 30 bezeichnet ist. Die Kanalstruktur 30 empfängt ein zu sendendes Signal und verarbeitet es überwiegend nach dem in Fig. 1 beschriebenen Verfahren. Das zu sendende Signal wird modifiziert durch Addition eines Rahmenqualitätsanzeigers 31 und eines Anhangkodierers 32. Das Signal wird ferner durch eine Faltungskodierung, durch eine Symbolwiederholung und eine Blockverschachtelung in den Blöcken 33-35 verarbeitet. Das Ausgangssignal des Blockverschachtelers 35 wird dann mit einem Langkode gemischt, der in einem Langkodegenerator 37 erzeugt wird und in einem Dezimierer 38 dezimiert, um es von 1,2288 Mcps (Megazeichen pro Sekunde) auf 19,2 kcps (Kilosymbole pro Sekunde) zu dezimieren.

Das gemischte Signal wird dann in einen Multiplexer (MUS) 39 eingegeben, wo es mit dem Leistungssteuerbit gemultiplext wird. Der Multiplexer 39 wird durch den Langkode getaktet, der weiter im Dezimierer 40 auf 800 Hz dezimiert wurde. MUS 39 wird verwendet, um den Datenstrom zu durchstoßen und das Leistungssteuerbit in das zu sendende Signal einzuschieben.

Das Signal wird dann geteilt und zu einer I-Kanal PN (Pseudonummer) im Addierer 41 und zu einer Q-Kanal PN im Addierer 42 addiert. Die sich ergebenden Signale werden in den Filtern 43 beziehungsweise 44 gefiltert. Die Ausgangssignale der Filter 43 und 44 werden mit dem Cosinus beziehungsweise Sinus eines Signals  $\phi$  in den Mixern 45 und 46 gemischt. Die sich ergebenden Signale werden dann im Summierer 47 zusammensummiert, um das Signal (S(t)), das gesendet werden soll, zu ergeben.

Dieses Signal wird, wenn es von der mobilen Station empfangen wird, bearbeitet; das Leistungssteuerbit wird identifiziert; und die mobile Station stellt ihre Leistung entsprechend ein.

Bezieht man sich nun auf das Flußdiagramm der Fig. 4, so

ist ein Verfahren zur Steuerung von Leistung, das allgemein mit 50 bezeichnet ist, das von einer Basisstation des Standes der Technik verwendet wird, gezeigt. Das Verfahren 50 beginnt, wenn eine PCG von der Basisstation empfangen wird, Schritt 51.

In der tatsächlichen Implementierung, ist die PCG das ganze Signal, das von der Basisstation während einer speziellen Zeitdauer empfangen wird, ob es nun von einer speziellen mobilen Station empfangen wird oder von einer anderen Quelle abgeleitet wird. Der erste empfangene Teil, die erste PCG, wird dann analysiert, um die Energie (oder den empfangenen Leistungspegel) in Schritt 52 zu schätzen.

Die Energieschätzung wird dann im Entscheidungsschritt 53 mit einem Schwellwert ( $E_s$ ) verglichen. Wenn die Schätzung  $E_s$  übersteigt, dann wird ein Leistungsverminderungssteuerbit in die nächste Übertragung an die mobile Station in Schritt 54 eingeschoben. Wenn die Schätzung  $E_s$  nicht überschreitet, dann wird ein Leistungserhöhungssteuerbit in die nächste Übertragung zur mobilen Station in Schritt 55 eingefügt. Eine Sendung, die das Leistungssteuerbit enthält, wird dann an die mobile Station übertragen.

In Fig. 5 ist ein Flußdiagramm eines Leistungssteuerverfahrens, das allgemein mit 60 bezeichnet ist, das von einer mobilen Station des Standes der Technik verwendet wird, gezeigt. Das Verfahren 60 beginnt in Schritt 61, wenn eine Sendung von der mobilen Station empfangen wird. Das Signal wird analysiert, um das Leistungssteuerbit, das von der Basisstation gesendet wurde, in Schritt 62 wieder zu gewinnen. Die mobile Station bestimmt dann im Entscheidungsschritt 63, ob das Leistungssteuerbit in Erwiderung auf eine PCG-Impulsfolge, die von der mobilen Station gesendet wurde, gesendet wurde. Wie oben beschrieben wurde, werden, wenn die mobile Station mit einer Rate sendet, die kleiner als die volle Rate ist, nicht alle PCGs verwendet. In diesem Fall kann das Leistungssteuerbit von der Basisstation das Ergebnis einer PCG sein, die von der mobilen Station nicht verwendet wurde. Wenn die PCG von der mobilen Station nicht verwendet wurde, dann sollte sie nicht ihre Leistung korrigieren, basierend auf dieser Messung der Basisstation. Durch Kenntnis der Übertragungsverzögerungszeiten hat die mobile Station im Vorhinein Kenntnis von der PCG, mit der das Leistungssteuerbit verbunden ist. Wenn das Leistungssteuerbit in Erwiderung auf eine verwendete PCG erfolgt, so stellt die mobile Station ihre Leistung wie angewiesen in Schritt 64 ein. Wenn das Leistungssteuerbit nicht in Erwiderung auf eine verwendete PCG erfolgt, so wird das Leistungssteuerbit ignoriert und das Verfahren 60 endet in Schritt 65.

Bezieht man sich nun auf Fig. 6, so ist dort eine Matrix, die allgemein mit 68 bezeichnet ist, von Leistungssteuergruppen 1 über Übertragungsraten gezeigt. Es gibt zwei Unterschiede zwischen der Matrix der Fig. 2 und dieser Matrix. Der erste besteht darin, daß die vorliegende Erfindung jede PCG bei allen Übertragungsraten verwendet. Dies wird durch eine redundante Übertragung der Daten erreicht. Beispielsweise wird bei der halben Rate PCG 1 zweimal übertragen, einmal in 1A und wieder in 1B. Dies liefert eine Zeitdiversität, die vom Empfänger verwendet werden kann, um die Qualität zu verbessern. Durch die Zeitdiversität wird die  $E_b/N_0$  (Energie pro Bit/Rauschen) verbessert, was eine verbesserte Kapazität ergibt. Wie in Matrix 68 gezeigt und durch die Höhe der Blöcke dargestellt ist, erfolgt die Übertragung der Halbdaten PCGs mit der halben Leistung der vollen Rate. Somit gibt es keine Änderung bei der Gesamtenergie, die im CDMA-Kommunikationssystem übertragen wird, aber es wird eine verbesserte Qualität erreicht.

In Fig. 7 ist ein Flußdiagramm eines Verfahrens, das allgemein mit 70 bezeichnet ist, eines Leistungssteuerverfahrens.

rens einer Basisstation, die die vorliegende Erfindung verwendet, gezeigt. Wenn eine PCG im Schritt 71 durch die Basisstation empfangen wird, so wird in Schritt 72 die Energie geschätzt. Die Schätzung wird dann im Entscheidungsschritt 73 mit einem ersten Schwellwert verglichen. Dieser erste Schwellwert ist der höchste Schwellwert und ist der Schwellwert, der mit der Vollratenübertragung verbunden ist. Wenn die geschätzte Energie über dem Schwellwert liegt, dann werden in Schritt 74 drei Leistungssteuerbits auf eine Abwärtssteuerung (1, 0, 0) gesetzt. Wenn dieser Multiratenleistungssteuerbefehl von einer mobilen Station empfangen wird, so wird er deren Sendeleistung abwärts steuern unabhängig von der Übertragungsrate. Wenn die Schätzung nicht über dem ersten Schwellwert liegt, so wird sie im Entscheidungsschritt 75 mit einem zweiten Schwellwert verglichen. Dieser zweite Schwellwert würde der Schwellwert sein, der für eine Halbratenübertragung verwendet würde. Wenn die Schätzung über dem zweiten Schwellwert liegt, so wird in Schritt 76 der Multiratenleistungssteuerbefehl auf (0, 1, 0) gesetzt. Dieser Befehl weist Halb- Viertel und Achtelratensender an, ihre Sendeleistung nach unten zu steuern und einen Vollratensender, seine Sendeleistung nach oben zu steuern. Das Verfahren setzt sich mit den Schritten 77 und 78 für einen dritten Schwellwert (Viertelratenübertragung) und einen vierten Schwellwert (Achtelratenübertragung) in den Schritten 79 und 80 fort. Wenn keiner der Schwellwerte überschritten wird, so wird der Multiratenleistungssteuerbefehl in Schritt 81 auf (0, 0, 0) gesetzt. Wenn dieser Befehl von einer mobilen Station empfangen wird, so steuert er deren Sendeleistung nach oben, unabhängig von der Übertragungsrate. Dieser Leistungssteuerbefehl wird dann in Schritt 82 in die nächste Übertragung an die mobile Station eingefügt und in Schritt 83 gesendet.

In Fig. 8 ist ein Flußdiagramm einer Leistungssteuerverfahrens, das allgemein mit 90 bezeichnet ist, einer mobilen Station, die die vorliegende Erfindung verwendet, dargestellt. Das Verfahren 90 beginnt in Schritt 91 mit dem Empfang eines Signals. Das Signal wird dann in Schritt 92 verarbeitet, um den Leistungssteuerbefehl wieder zu gewinnen. Das Verfahren 90 wertet dann in Schritt 93 den Leistungssteuerbefehl aus, um die relevante Aktion zu bestimmen, die bei seiner Übertragungsrate vorgenommen werden muß. Die mobile Station stellt dann in Schritt 94 ihre Leistung so ein, wie dies vom Leistungssteuerbefehl angegeben wird und das Verfahren endet in Schritt 95, bis das nächste Signal empfangen wird.

Dieses Verfahren gestattet es dem Operator die Probleme zu vermeiden, die auftreten bei der Verwendung eines Impulsfolgearbeitszykluses, indem ein kontinuierlicher Arbeitszyklus bei verminderter Leistung gestattet wird. Zusätzlich ergeben die wiederholten Signale, die durch die Zeitdiversität der Übertragungen geliefert werden  $E_b/N_0$ , eine verbesserte Kapazität.

Bezieht man sich nun auf Fig. 9, so ist dort ein Blockdiagramm einer CDMA-Rückkanalstruktur, die allgemein mit 100 bezeichnet ist, die die vorliegende Erfindung verwendet, gezeigt. Wie beim Stand der Technik wird das zu übertragende Signal im Block 111 empfangen, wo ein Rahmenqualitätsanzeiger dem Signal hinzugefügt wird. Als nächstes werden Anhangbits im Block 112 addiert. Das Signal wird in Block 113 faltungskodiert und es wird in Block 114 eine Symbolwiederholung vorgenommen. Die Daten werden dann verschachtelt (115) und moduliert (116).

In der vorliegenden Gestaltung wird keine Zufallsmaschine mehr benötigt, da alle PCGs bei allen Übertragungsraten verwendet werden. Somit wird das sich aus dem Modulator 116 ergebende Signal direkt in den Mischer 119 gegeben, wo es mit dem Langkode vom Langkodegenerator

118 gemischt wird.

Das Signal vom Mischer 119 wird in I und Q Komponenten aufgeteilt, durch Mischung mit einem 1,2288 MHz (Megahertz) Signal aufwärts gewandelt; und das Q-Signal wird in der Verzögerung 123 verzögert. Die I und Q Komponenten werden dann in den Filtern 122 beziehungsweise 124 gefiltert; und mit dem Cosinus und dem Sinus eines Signals  $\phi$  gemischt. Die beiden Signale werden dann im Summierer 127 kombiniert.

Das Signal vom Summierer 127 wird dann durch einen einstellbaren Verstärker 129 verstärkt. Der Verstärker 129 wird basierend auf der Übertragungsrate eingestellt. Bei voller Rate wird das Signal mit voller Leistung ausgegeben. Bei halber Rate wird die Leistung auf die Hälfte zurückgenommen, wie das in der Matrix der Fig. 6 dargestellt ist.

Bezieht man sich nun auf Fig. 10, so ist dort ein Blockdiagramm einer CDMA-Vorwärtsstruktur, die allgemein mit 130 bezeichnet ist, dargestellt. Wie bei der Kanalstruktur der Fig. 3 wird das zu sendende Signal durch Addition eines Rahmenqualitätsanzeigers 131 und eines Anhangkodierers 132 modifiziert. Das Signal wird ferner durch eine Faltungskodierung, Symbolwiederholung und Blockverschachtelung in den Blöcken 133-135 bearbeitet. Das Ausgangssignal des Blockverschachtelers 135 wird dann mit einem Langkode 136 gemischt, der in einem Langkodegenerator 137 erzeugt wird und in einem Dezimierer 138 dezimiert, um es von 1,2288 Mcps (Megazeichen pro Sekunde) auf 19,2 kcps (Kilosymbole pro Sekunde) zu vermindern. Das gemischte Signal wird dann in einen Multiplexer (MUX) 139 eingegeben, wo es mit den vier Leistungssteuerbits gemultiplext wird. Der Multiplexer 139 wird durch den Langkode getaktet, der im Dezimierer 140 weiter auf 800 Hz dezimiert wurde. Der Multiplexer 139 wird verwendet, um den Datenstrom zu durchbrechen und die vier Leistungssteuerbits in das zu sendende Signal einzuschieben. Die Durchbrechung der Vorwärtsverbindung mit den vier Bits hat einen unwesentlichen Einfluß auf den Abwärtsverbindungswirkungsgrad. Die aktuelle IS-95 Abwärtsverbindung verwendet eine Rate = 1/2 Faltungskode durchbrochen mit 800 bps (Bits pro Sekunde). Dies entspricht einer Rate von 0,522. Beim aktuellen Vorschlag ergibt eine Rate = 1/2 Faltungskode, durchbrochen bei 2400 bps eine Rate von 0,570. Alternativ kann die Rateninformation unter Verwendung eines Steuerkanals, wie beispielsweise eines SACCH (Niedriger verbundener Steuerkanal) gesendet werden. Ein anderer Weg den Einfluß der Durchbrechung zu vermindern würde darin bestehen, die Zahl der Anhangbits von acht bit auf sechs Bit zu vermindern.

In den Fig. 11 und 12 ist eine alternative Ausführungsform eines Kommunikationssystems, das ein Verfahren der vorliegenden Erfindung verwendet, dargestellt. In Fig. 11 ist ein Flußdiagramm eines Verfahrens, das allgemein mit 150 bezeichnet ist, einer mobilen Station, die die vorliegende Erfindung verwendet, angegeben. Das Verfahren beginnt seine Übertragungssequenz in Schritt 151. Ein erster Rahmen wird mit einer ersten Übertragungsrate in Schritt 152 für die Übertragung bearbeitet und in Schritt 153 gespeichert. Ein zweiter Rahmen 3 wird dann in Schritt 154 mit einer zweiten Übertragungsrate bearbeitet. Ein Anzeiger der zweiten Übertragungsrate wird dann in Schritt 155 in den ersten Rahmen eingefügt und der Rahmen wird in Schritt 156 übertragen. Das Verfahren setzt sich dann im Schritt 157 fort, wo Anzeiger der Übertragungsrate einer nachfolgenden Übertragung eingeschoben werden.

In Fig. 12 ist ein Flußdiagramm eines Verfahrens, das allgemein mit 160 bezeichnet ist, einer Basisstation, die die vorliegende Erfindung verwendet, angegeben. Das Verfahren 160 beginnt in Schritt 161, wenn ein Signal empfangen

wird. Der erste Rahmen wird in Schritt 162 empfangen und die zweite Übertragungsrate wird in Schritt 163 unter Verwendung des Anzeigers bestimmt. Wenn der zweite Rahmen in Schritt 164 empfangen wird, wird in Schritt 165 die Leistung des zweiten Rahmens geschätzt und mit dem Schwellwert für die zweite Übertragungsrate in Schritt 166 verglichen. Ein Leistungssteuerbefehl kann dann bestimmt und an die mobile Station bei der nächsten Basisübertragung zurückgegeben werden.

Somit wurde ein Betriebsverfahren angegeben, das die Verwendung eines kontinuierlichen Signals bei allen Übertragungsraten durch die Verwendung einer Vielzahl von Energieschwellwerten gestattet, wobei niedrige Energiepegel für niederrartige Übertragungen verwendet werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Leistungssteuerung in einem CDMA-Kommunikationssystem, wobei das in einer mobilen Station durchgeführte Verfahren folgende Schritte aufweist:

Bearbeiten (152) eines ersten Rahmens eines kontinuierlichen Signals, der von der mobilen Station zu einer Basisstation übertragen werden soll, mit einer ersten Übertragungsrate, wobei das kontinuierliche Signal als eine kontinuierliche Folge aufeinanderfolgender Leistungssteuergruppen ausgebildet ist;

Speichern (153) des ersten Rahmens des kontinuierlichen Signals;

Bearbeiten (154) eines zweiten Rahmens des kontinuierlichen Signals, der von der mobilen Station zur Basisstation übertragen werden soll, mit einer zweiten Übertragungsrate;

Einfügen (155) eines Indikators, welcher die zweite Übertragungsrate des zweiten Rahmens symbolisiert, in den ersten Rahmen des kontinuierlichen Signals, wobei der Indikator für die Leistungssteuerung in dem CDMA-Kommunikationssystem verwendet werden soll; und

Übertragen (156) des ersten Rahmens des kontinuierlichen Signals.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei es ferner folgende Schritte umfaßt:

Empfangen (162) des ersten Rahmens des kontinuierlichen Signals an einer Basisstation;

Bestimmen (163) der zweiten Übertragungsrate aus dem Anzeiger im ersten Rahmen;

Empfangen (164) des zweiten Rahmens des kontinuierlichen Signals an der Basisstation;

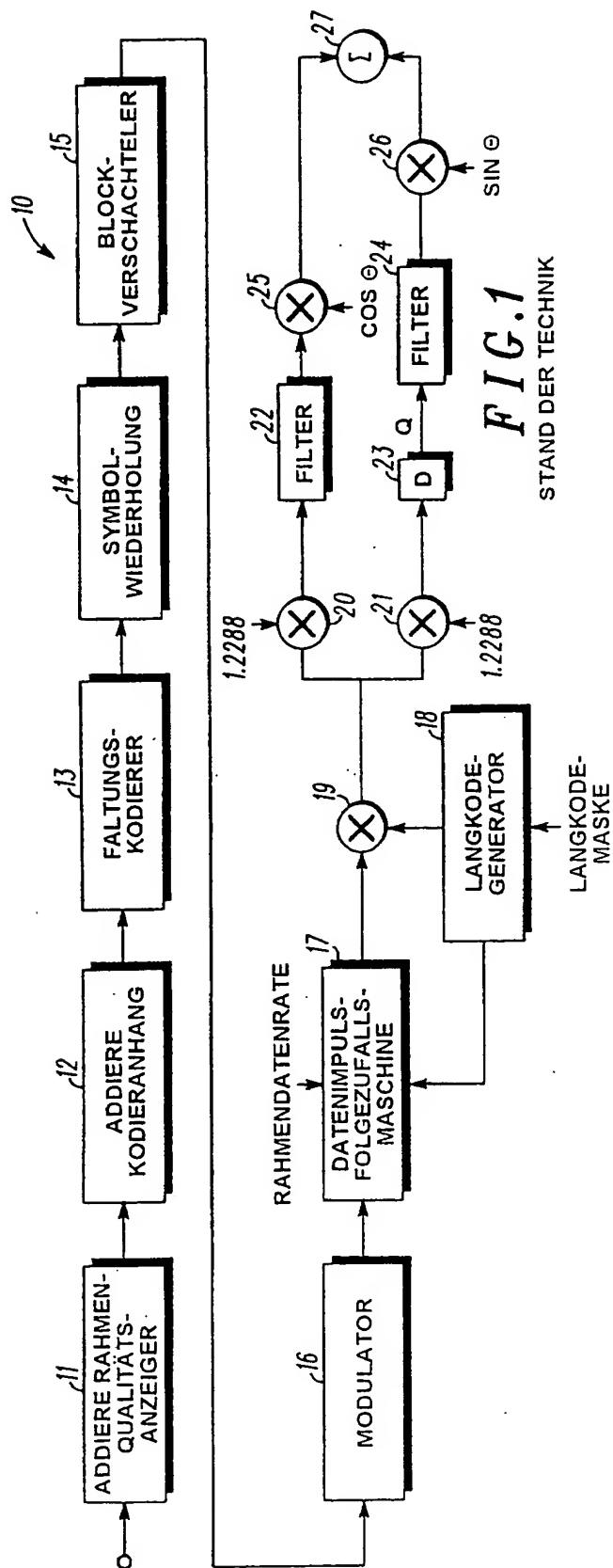
Schätzen (165) eines Empfangsleistungspegels des zweiten Rahmens des kontinuierlichen Signals; und

Vergleichen (166) des empfangenen Leistungspegels des zweiten Rahmens mit einem Schwellwertleistungspegel für die zweite Übertragungsrate.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

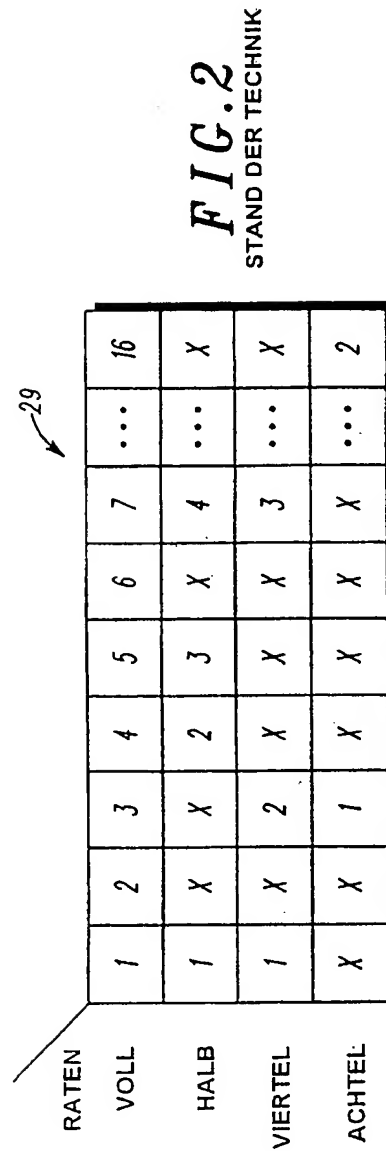
- Leerseite -





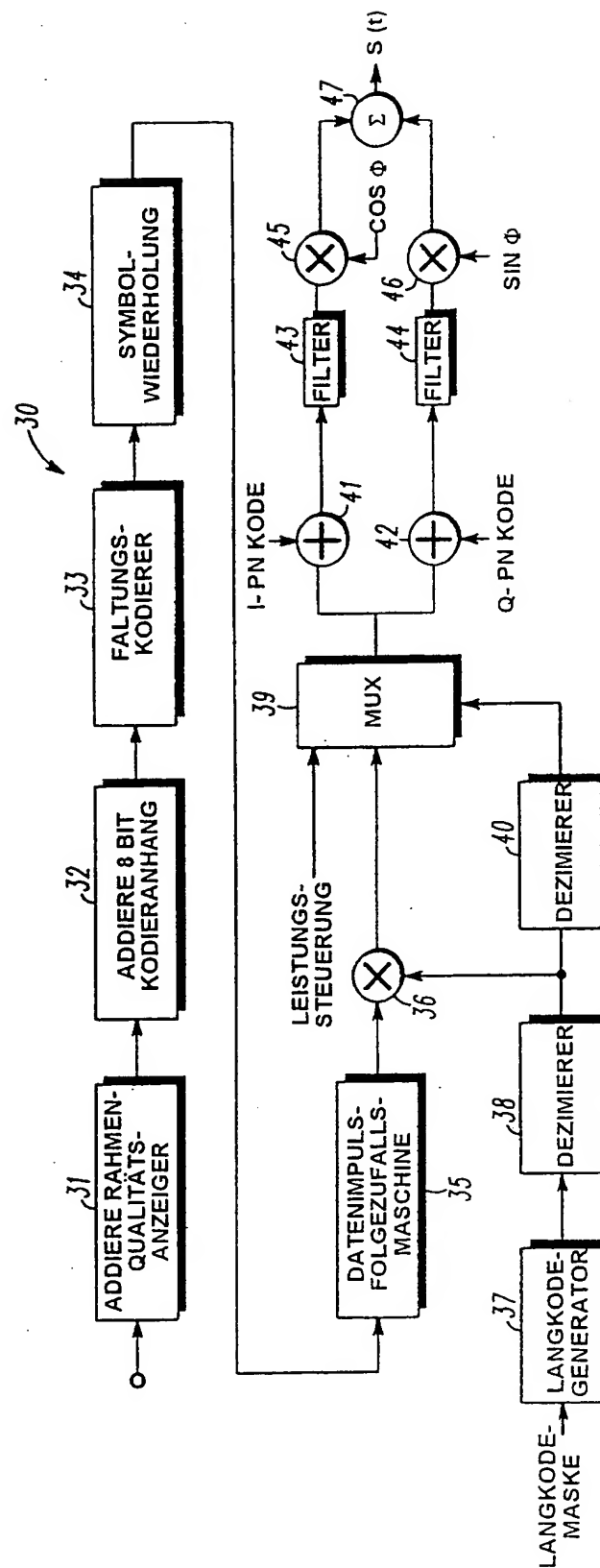
**FIG. 1**

# STAND DER TECHNIK

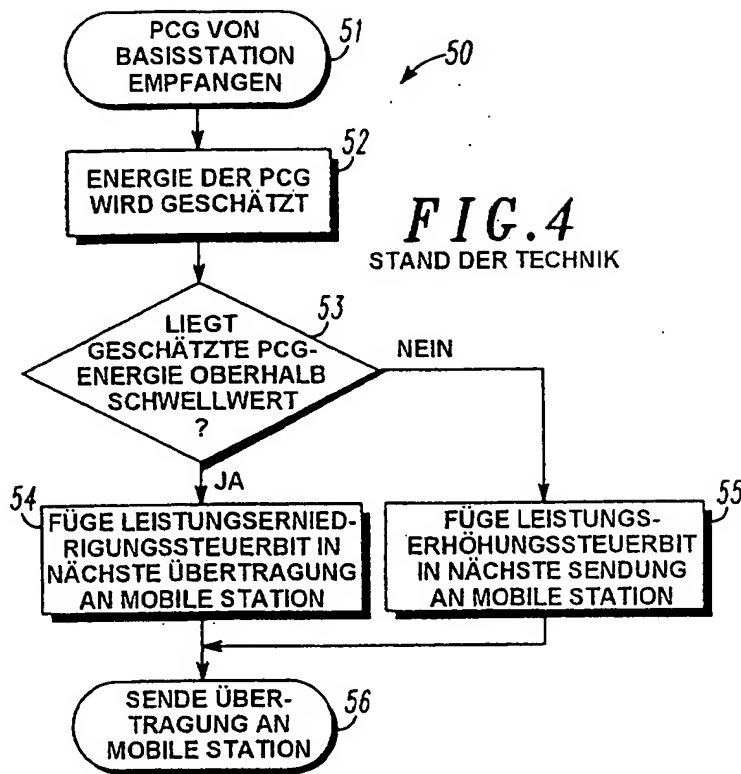


**FIG. 2**

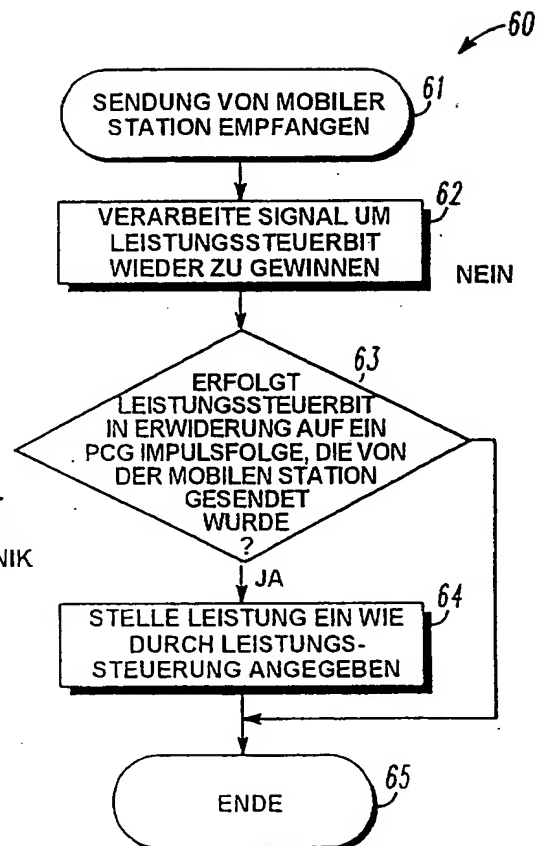
## STAND DER TECHNIK



**FIG. 3**  
**STAND DER TECHNIK**



**FIG. 5**  
STAND DER TECHNIK



68

RATEN	LEISTUNGS- STEUER- GRUPPE															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.....	16					
VOLL																
HALB																
	1 <sub>A</sub>	2 <sub>A</sub>	1 <sub>B</sub>	3 <sub>A</sub>	2 <sub>B</sub>	3 <sub>B</sub>	4 <sub>A</sub>	5 <sub>A</sub>	4 <sub>B</sub>		8 <sub>B</sub>					
VIERTEL	1 <sub>A</sub>	2 <sub>A</sub>	1 <sub>B</sub>	2 <sub>B</sub>	1 <sub>C</sub>	3 <sub>A</sub>	2 <sub>C</sub>	1 <sub>D</sub>	3 <sub>B</sub>		4 <sub>D</sub>					
ACHTEL	1 <sub>A</sub>	2 <sub>A</sub>	1 <sub>B</sub>	2 <sub>B</sub>	1 <sub>C</sub>	2 <sub>C</sub>	1 <sub>D</sub>	2 <sub>D</sub>	1 <sub>E</sub>	.....	2 <sub>H</sub>					

FIG. 6

FIG. 7

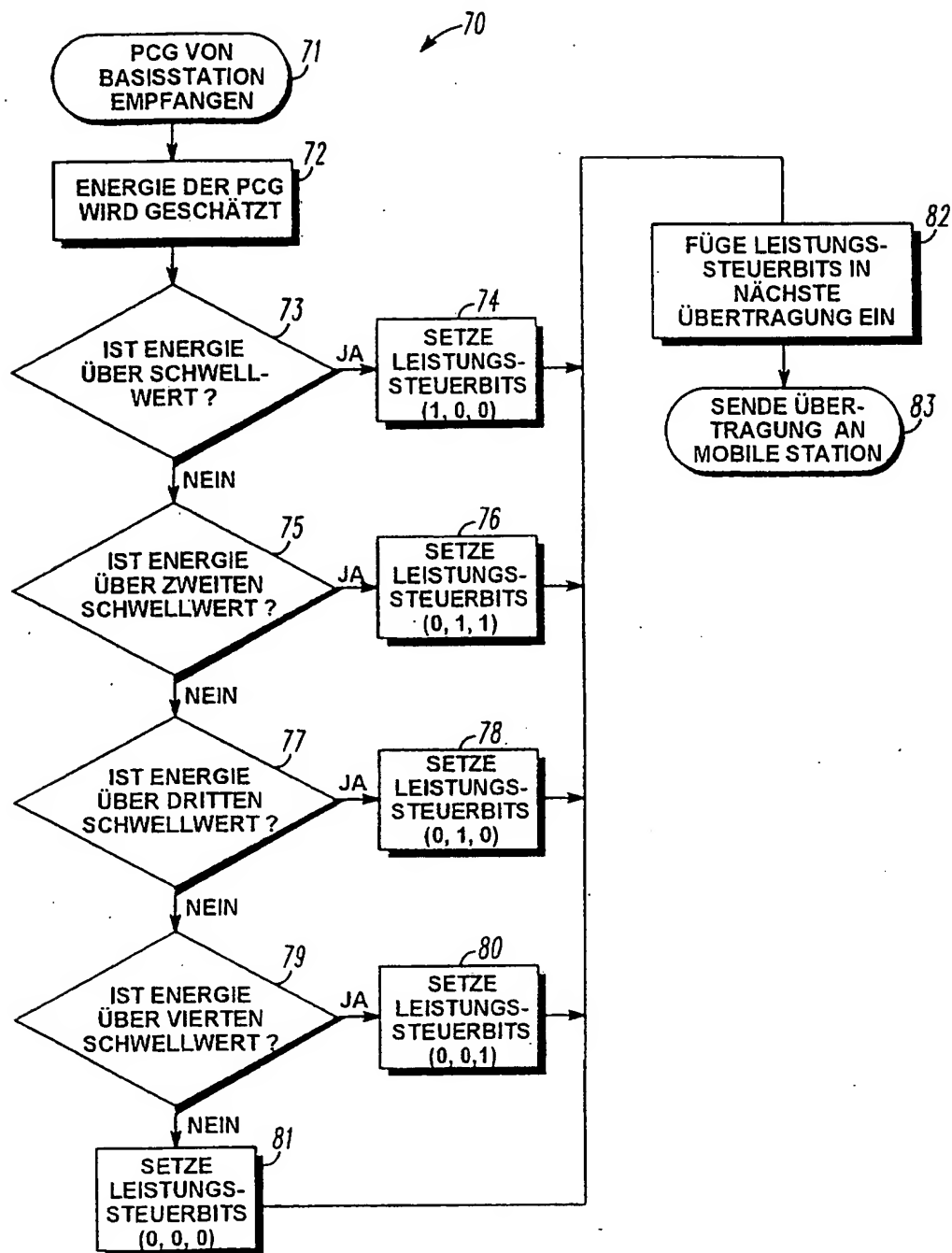


FIG. 8

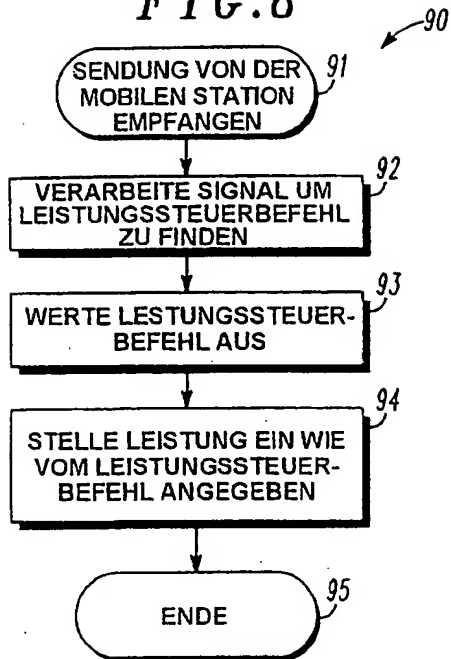


FIG. 11

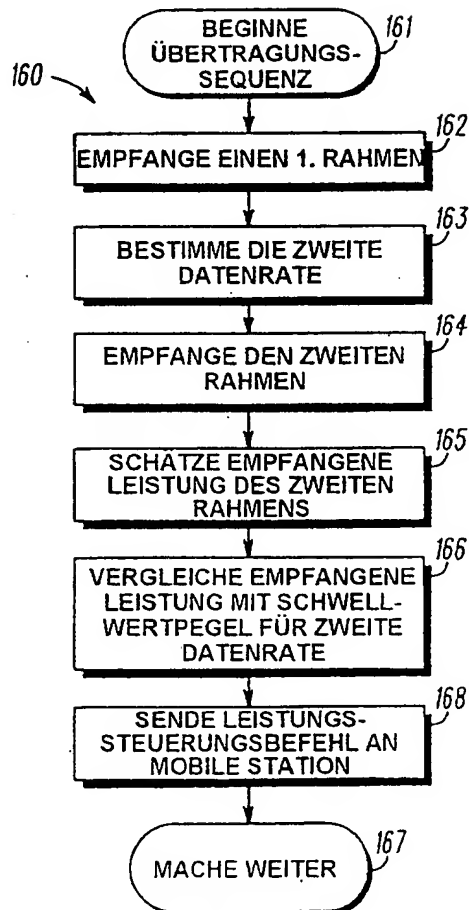
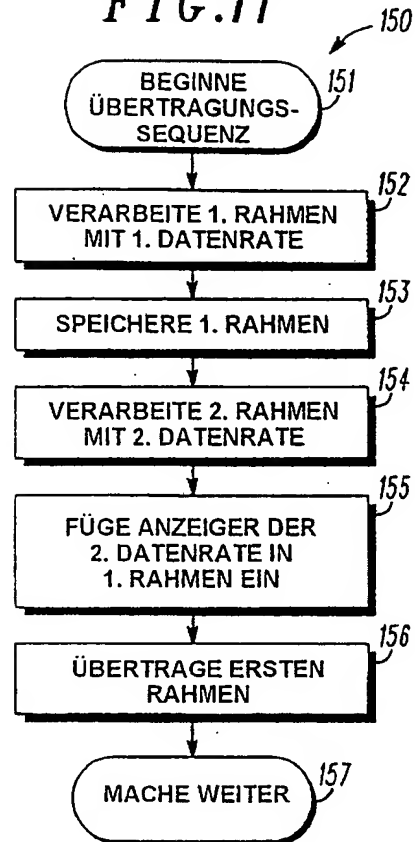


FIG. 12

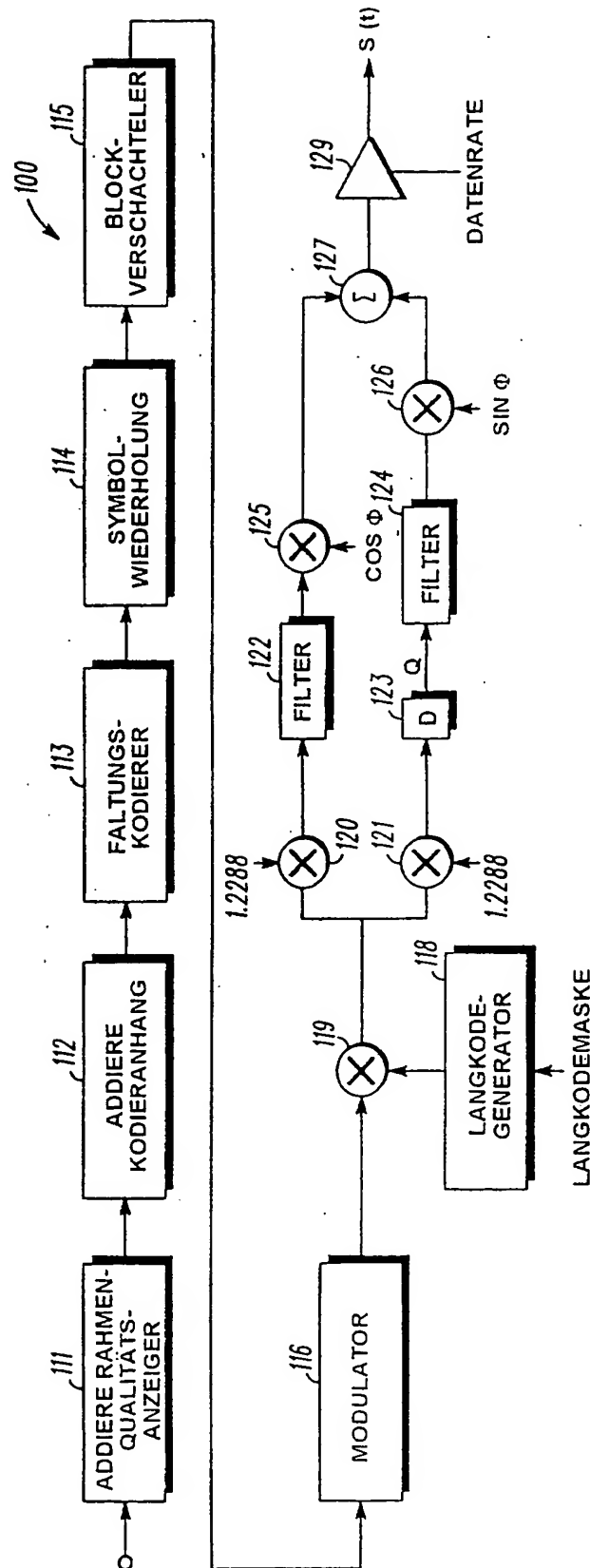


FIG. 9

